

自动升降的控制

电动车窗是通过车载电源来驱动车窗玻璃升降的。为了方便操作，引入了车窗玻璃自动升降的功能。但这种功能的引入，存在着夹伤乘客的危险，因而这种控制必须具备防夹功能。

1. 自动升降控制及防夹功能的设计要求

要使电动车窗安全可靠的工作，并实时响应运行过程中的正常和异常情况，需要解决以下问题：

- (1) 能够判定车窗是上升还是下降，这个可以通过按键开关来判断，也可以由霍尔传感器来判断；
- (2) 能够确定车窗玻璃的位置，这个可以由霍尔传感器进行判断；
- (3) 确定车窗电机的负载，这个可以使用测量电机电枢电流的方式进行判断；
- (4) 异常情况发生的快速实时响应，这个需要直流电机要有极好的性能。
- (5) 防夹值的判定和自适应性，这个需要有较强的软件算法支撑。
- (6) 驾驶员对车窗控制的优先权，这个可以通过控制逻辑设计来实现；

2. 霍尔传感器

霍尔传感器安装在电机上，其信号转子与电枢转速呈同步关系，处理器通过脉冲信号和车窗按键信息来判断车窗玻璃的位置。

霍尔传感器内有 SC-A 和 SC-B 两个开关型霍尔元件，电路如图 1 所示。SC-A 和 SC-B 呈 90° 地安装在计数电路板上，并接近旋转圆柱磁盘，在圆柱磁盘上嵌有 3 对磁极，S 极、N 极相互交错，并间隔 60° 角，如图 2 所示。如此，电机带动圆柱磁盘向着 1、2 两个方向转动时，Hall-A 和 Hall-A 会有相反的相位码时序，如图 3 所示，电动车窗控制器会依此判断出电机的转动方向。

车窗玻璃从最底端到顶端旋转圆柱磁盘转动的圈数是一定的，电动车窗控制器可以依照脉冲的数量判断玻璃位置。当更换电机或车窗玻璃后，由于电动车窗控制器旋转圆柱磁盘的原始位置发生了改变，出现同车窗玻璃不同步的现象，这时需要初始化学学习。

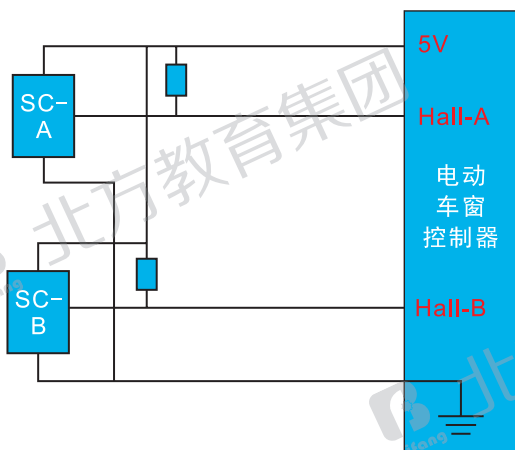


图 1 霍尔传感器电路

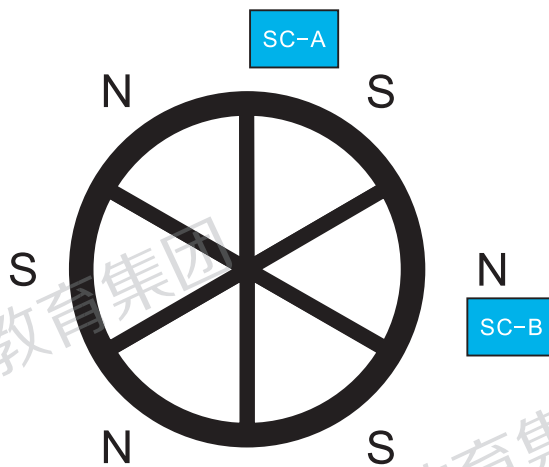


图 2 霍尔传感器结构图

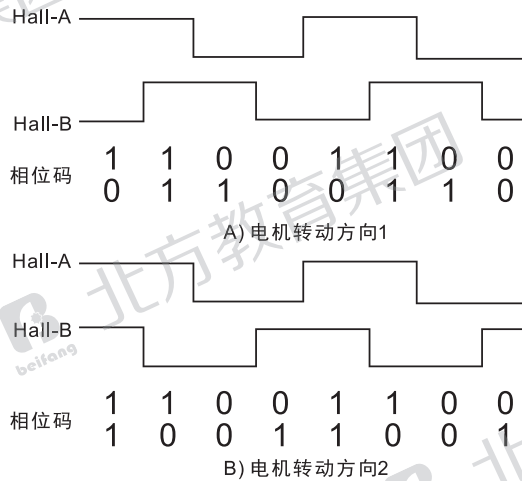


图3 相位码时序图

3. 直流电机电枢电流取样及防夹值的判断

在车窗玻璃上升过程中，遇到障碍物的瞬间，电机的负载转矩会突然增大，此时，直流电机的电枢电流也将增加，这个增加的电流会导致输入给电枢的电压发生变化，电枢电流的取样来自于电枢的输入端。如图4所示。

在电动车窗刚开启时，电机电枢电流较高，为了避免这个干扰，电动车窗控制器在电动车窗开启50ms后采集参考信号，当检测的电机电枢电流升高到一定数值后但仍未到玻璃关闭位置时，即判定遇到障碍，控制电机反向运转。

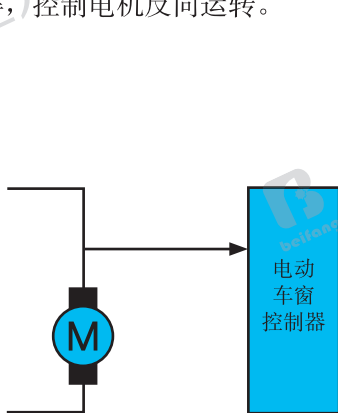


图4 直流电机电枢电流取样

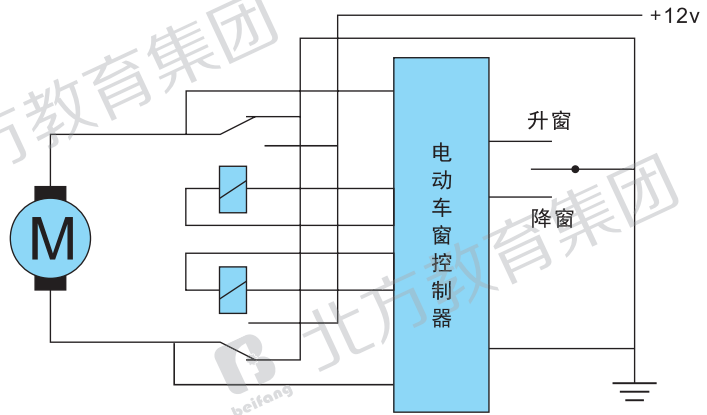


图5 不带霍尔传感器自动升降控制电路

4. 自动升降及防夹控制

(1) 不带霍尔传感器式

不带霍尔传感器自动升降控制电路如图5所示。在电机的两个输入端均有直流电机电枢电流取样，用以检测电机运转时遇到的阻力，当电动车窗控制器检测到阻力大于一定值时，控制电机立即停转。在电机向某一方向运转时，按下相反方向的开关，电动车窗控制器立刻控制电机反向转动。

(2) 带霍尔传感器式

带霍尔传感器自动升降控制电路如图6所示。在电机的两个输入端均有直流电机电枢电流取样，用以检测电机运转时遇到的阻力，霍尔传感器检测脉冲数量和电机转动方向，依此来判断车窗玻璃的位置。

当电动车窗控制器检测到阻力大于一定值，且根据霍尔传感器判断出电机在顶端或底端时，控制电机立即停转。

当玻璃上升，电动车窗控制器检测到阻力大于一定值，且根据霍尔传感器判断出电机未在顶端或底

端时，控制电机立即反向转动。

在电机向某一方向运转时，按下相反方向的开关，电动车窗控制器立刻控制电机反向转动。

当更换电机或车窗玻璃后，由于电动车窗控制器旋转圆柱磁盘的原始位置发生了改变，出现同车窗玻璃不同步的现象，如果不进行初始化学学习，会导致车窗玻璃升到顶端后马上反弹的现象。

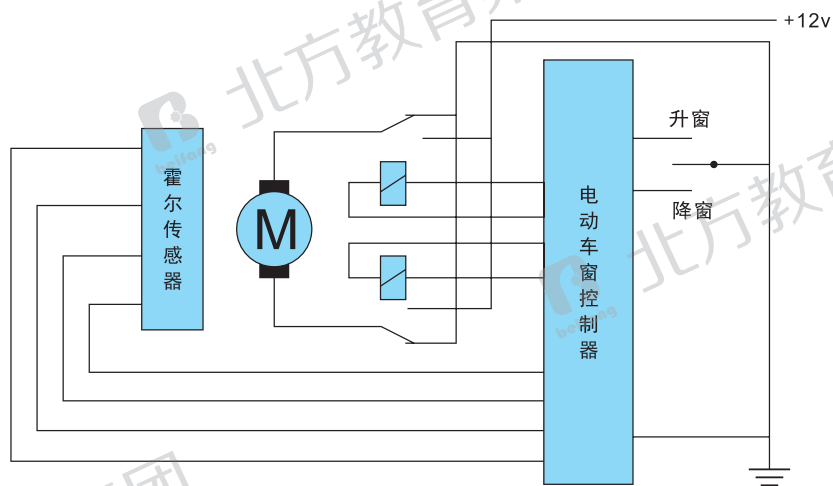


图 6 带霍尔传感器自动升降控制电路